

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN TEGANGAN TERHADAP  
LUMINASI LAMPU HEMAT ENERGI (LHE)**



**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Syarat-Syarat Untuk  
Mencapai Gelar Sarjana Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Diajukan Oleh :**

**TRIE BUDI SANTOSO**

**D 400 020 023**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2007**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Diajukan guna memenuhi kelengkapan sebagai syarat tugas akhir untuk menyelesaikan program sarjana (S1) dengan judul “**Analisis Pengaruh Perubahan Tegangan Terhadap Luminasi Lampu Hemat Energi (LHE)**”, Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta telah memenuhi syarat dan disetujui pada:

Hari :

Tanggal :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**(Ir. Jatmiko, MT)**

**(Hasyim Asy'ari, ST)**

## HALAMAM PENGESAHAN

Tugas akhir dengan judul : “ **Analisis Pengaruh Perubahan Tegangan Terhadap Luminasi Lampu Hemat Energi (LHE)**”, disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Teknik pada Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta pada:

Hari :

Tanggal :

Dosen Penguji:

- |                         |     |
|-------------------------|-----|
| 1. Ir. Jatmiko, MT      | ( ) |
| 2. Hasyim Asy'ari, ST   | ( ) |
| 3. Agus Supardi, ST, MT | ( ) |
| 4. Umar Hasan, ST, MT   | ( ) |

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMS

Ketua Jurusan Teknik Elektro

(Ir.H.Sriwidodo, MT)

(Ir. Jatmiko, MT)

## **PETUAH BIJAK**

- 🧩 Bertanya pada pembimbing yang bijak, seperti membaca buku selama satu bulan
- 🧩 Kita bertanya kelihatan bodoh selama lima menit, lebih bodoh orang yang tidak bertannya selamanya.
- 🧩 Alon-alon waton kelakon.

## **MOTTO**

- “Janganlah kalian bersikap lemah dan janganlah (pula) bersedih hati, padahal kalian orang-orang yang paling tinggi (drajatnya) jika kalian orang-orang yang beriman”.

(Qs. Ali- Imron : 139)

- “Jadilah engkau pemaaf dan suruhlah orang yang mengerjakan yang ma'ruf serta berpalinglah dari orang-orang yang bodoh”.

(Al-A'Rof : 199)

## ***PERSEMBAHAN***

Karya ini tak akan terwujud dan tak akan berarti apa-apa tanpa orang-orang yang dengan kasih sayang dan ketulusannya mendoakan, mensupport, memberikan kebebasanapa yang akan menjadi pilihanku serta selalu memberikan petunjuk kepadaku.

Karya ringkas dan sederhana ini aku persembahkan teruntuk:

- Bapak dan Ibu ku tercinta yang selalu menjadikan kami belahan hati yang kaya akan cinta dan do'a restunya.
- Any dan Zhain yang selalu dihatiku.
- Kakak-kakakku yang selalu menemaniku saat aku membutuhkannya.
- The Big Famili of Mbah Padi and Mbah Karno.
- Sahabat-sahabatku.
- Almamater.

## KATA PENGANTAR



**Assalamualaikum WR WB**

Puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah serta karunia kepada kita semua selaku hamba di alam semesta, sholawat dan salam teruntuk manusia pilihan Allah SWT yaitu Nabi Muhammad SAW yang dengan penuh perjuangan telah mengantarkan kita menjadi umat pilihan dan mendapat ridho-NYA.

Hanya karena Allah SWT akhirnya Penulis bisa melewati kendala dalam menyelesaikan dan menyusun laporan tugas akhir ini. Tugas akhir ini disusun dan diajukan sebagai syarat untuk kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Adapun judul tugas akhir yang penulis ajukan : **“Analisis Pengaruh Perubahan Tegangan Terhadap Luminasi Lampu Hemat Energi (LHE)”**.

Selama penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat dukungan, pembinaan, serta saran dari pembimbing dan pihak-pihak lain yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung. Maka tiada hal yang lebih indah selain menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir.H.Sri Widodo, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Jatmiko, MT selaku ketua jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Jatmiko, MT selaku pembimbing utama dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Hasyim Ash'ari, ST, MT selaku pembimbing kedua serta sebagai wakil Pembimbing akademik selama menempuh pendidikan di Teknik Elektro UMS. (Terimakasih atas bimbingan dan referensi yang telah diberikan).
5. Bapak Agus Supardi, ST, MT selaku pembimbing akademik selama menempuh pendidikan di Teknik Elektro UMS.
6. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama menempuh pendidikan di Teknik Elektro UMS.
7. Seluruh staf Tata Usaha, Staf akademik maupun non Akademik, yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis selama menempuh studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. Bapak Wajo (makasih ya pa' mungkin berkat didikan kerasmu aku bisa menyelesaikan kuliahku ini).



9. Ibu Surjati yang paling kucintai (thank's ya bu' berkat do'a mu aku bisa jadi sarjana & maafkan aku ya bu' karena selama ini aku hanya bisa merepotkanmu pokoknya maafkan anakmu yang Nakal dewe ini yach).
10. Mas Bambang and Mbak Retno yang selalu siap membantuku & ponakanku Arnanda yang selalu membuatku ceria ( Ayo buktikan bahwa keluarga besar Bapak Wajo bisa jadi keluarga yang hebat & sukses ).
11. Mas Edy and Mbak Isti yang selalu memberi semangat untuk maju.
12. Any and Zhain yang selalu setia menjadi belahan hatiku.
13. Keluarga Om Manggi yang selalu membantuku dalam keadaan senang maupun susah.
14. Keluarga besar Mbah Padi and Mbah Karno yang selalu membantuku dalam materi dan mendorongku untuk maju.
15. Keluarga besar yang ada di Ambarawa, terimakasih atas segala bantuannya.
16. Sahabat Sahabatku yang selalu ada ketika aku jatuh dan mendorongku untuk bangkit kembali.
17. Sahabat sahabatku anak elektro arus kuat ex 2002, lesues , yudiet, adye, teguhe, sodike, udin dan teman-teman kost ALPACINO and kost ex PHICHACU ( Nirsambekhala.....genjek lulus nich ).
18. Semua orang yang telah ada hadir dihatiku, makasih atas semua yang telah kalian berikan padaku yach, maafkan aku jika selama ini aku selalu minta hal-hal yang lebih, tapi semua kulakukan atas dasar aku bener-bener sayang sama kalian semua.

Selalu penulis sadari bahwa laporan tugas akhir ini tidaklah sesempurna yang diharapkan dan masih banyak kekurangannya karena keterbatasan kemampuan penulis dalam penyusunan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun akan selalu kami terima untuk kesempurnaan diwaktu mendatang.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya, bermanfaat bagi pembaca pada umumnya, dan dapat dijadikan referensi untuk menambah pengetahuan di bidang elektro dan untuk penelitian serupa di waktu mendatang, Amin...

**Wassalamualaikum Wr Wb**

Surakarta, Juni 2007

Trie Budi Santoso

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PETUAH BIJAK.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
ABSTRAKSI.....	xv
KONTRIBUSI.....	xvi

### **BAB I    PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Faedah Yang Diharapkan.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	5

1.7 Sistematika Penulisan.....	5
--------------------------------	---

## **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Telaah Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Teori Dasar Mengenai Cahaya.....	7
2.3 Definisi Dan Istilah Yang Umum Dalam Pencahayaan.....	9
2.4 Penemuan Lampu Pijar.....	10
2.5 Lampu Hemat Energi.....	12
2.6 Ballas Elektronik.....	13
2.7 Luminer/ Reflektor.....	14
2.8 Merancang Sistem Pencahayaan.....	15
2.9 Perhitungan Indek Ruangan.....	15
2.10 Perhitungan Lumen.....	16
2.11 Daya.....	17
2.11.1 Daya Semu.....	17
2.11.2 Daya Aktif.....	18
2.11.3 Daya Kuadratur Atau Daya Reaktif.....	18
2.11.4 Segi Tiga Daya Dan Faktor Daya.....	19
2.12 Alat Ukur Lux Meter.....	21

### **BAB III      METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Waktu Dan Tempat.....	23
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian.....	23
3.3 Perlakuan Dan Rancangan Rangkaian Penelitian.....	24
3.4 Pengamatan Dan Penganalisaan Bahan.....	25
3.5 Prosedur Pengujian.....	27

### **BAB IV      HASIL DAN ANALISA PENELITIAN**

4.1 Hasil Dan Analisa Penelitian Tahap Pertama.....	31
4.2 Hasil Dan Penelitian Tahap Kedua.....	37
4.3 Hasil Dan Penelitian Tahap Ketiga.....	44

### **BAB V      PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	56

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>
----------------------------	-----------

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Lampu pijar.....	12
Gambar 2.2 Lampu Florecent.....	13
Gambar 2.3 Diagram Fasor Daya Nyata.....	18
Gambar 2.4 Diagram Fasor Daya Reaktif.....	19
Gambar 2.5 Diagram Fasor Segitiga Daya.....	20
Gambar 2.6 Alat Ukur Lux Meter.....	22
Gambar 3.1 Rangkaian Penelitian.....	24
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Grafik perbandingan lux LHE dan lampu Pijar.....	53

## **ABSTRAKSI**

*Sebuah gedung, rumah, kantor, maupun toko akan nyaman apabila memakai lampu penerangan yang baik, namun masyarakat cenderung memilih lampu yang mudah di dapat di pasaran dengan harga murah, lampu hemat energi pada dasarnya baik di gunakan karena di samping hemat energi tingkat penerangannya juga lebih baik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dan membandingkan lampu hemat energi dengan lampu pijar dengan pengaruh perubahan tegangan yang diubah-ubah akan berpengaruh pada arus dan tingkat pencahayaannya(lux).*

*Penelitian terlebih dahulu menentukan karakteristik lampu hemat energi dan lampu pijar. Penelitian di lakukan di laboratorium teknik elektro UMS. Hasil penelitian memperlihatkan tegangan yang dinaikkan akan berpengaruh pada arus dan tingkat pencahayaan pada luas bidang kerja yang telah ditentukan.*

*Kata kunci: LHE*

## KONTRIBUSI

Pertama kali mendapatkan ide penelitian ini dari dosen Teknik Elektro UMS Bp Hasyim Asy'ari, ST. Dengan mahasiswa sebagai pelaksana penelitian di lapangan. Dari penelitian ini dosen menawarkan beberapa judul di antaranya adalah Analisa Pengaruh Perubahan Tegangan Terhadap Luminasi Lampu Hemat Energi (LHE).

Bahan-bahan di beli bersama -sama satu tim dengan biaya yang di tanggung mahasiswa antara lain lampu LHE dan lampu Pijar, untuk alat meminjam dari laborabtorium teknik elektro sedangkan alat lumen meter di pinjam dari laboratorium teknik arsitek. Setelah alat dan bahan sudah lengkap kami melakukan perakitan sampel kemudian baru melakukan pengujian dan pengukuran serta menganalisa data.

Pengambilan data dan penelitian di lakukan di Laboratorium Sistem Ketenagaan Listrik Teknik Elektro UMS pada bulan Februari 2007 bersama rekan satu tim, sedangkan analisa data penulis menampilkannya dalam bentuk Microsof Exsel 2003. penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini mengacu pada laporan yang sudah ada antara lain mengambil dari buku pegangan yang sudah di temukan di perpustakaan, sebagian browsing dari internet dan informasi dari teman.

Penulisan laporan tugas akhir ini di buat sendiri sampai akhirnya penyusun berhasil menyelesaikan laporan ini meskipun masih banyak terdapat kekurangan.

Surakarta , Juni 2007

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Mahasiswa Tugas Akhir

**Hasyim Asy'ari, ST**

**Trie Budi Santoso**